

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 55-126834

(43)Date of publication of application : 01.10.1980

G01J · 3/28

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

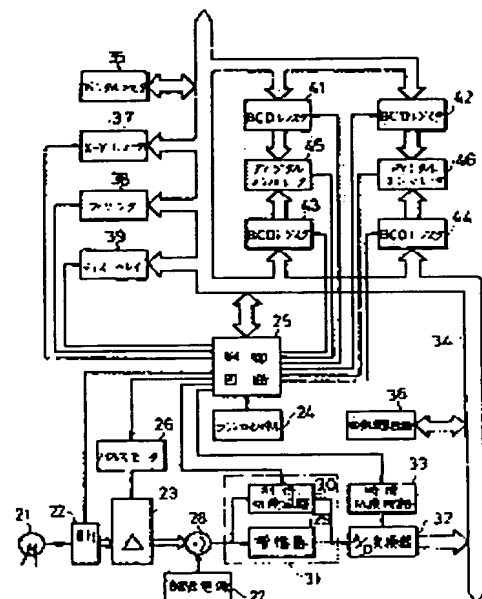
(72)Inventor : TANAKA YUJI
TOMINAGA MAMORU

(54) AUTOMATIC SPECTRAL RADIATION METER

(57)Abstract:

PURPOSE: To make it possible to take measurement easily with high precision by extracting a spectral component with maximum spectral energy within a measured- wavelength range, by increasing the energy within a measured-wavelength range, by increasing the energy of this spectral component up to the maximum measurement level, and then by measuring the spectral energy distribution of sample light.

CONSTITUTION: The control operation of control circuit 25 is fixed by the setting command of control panel 24 and preliminary measuring operation is performed firstly. When a scan within a measured-wavelength range ends, the maximum measurement data and its wavelength data within the measured-wavelength range are set in BCD registers 43 and 44. In this state, a gain adjustment of a spectral component of wavelength with the maximum spectral energy is made by variable gain amplifier 31. Thus, a gain at the maximum spectral energy point is set and then the measurement of the spectral energy distribution of radiation light (sample light) of light source 21 starts.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

Searching PAJ

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑬ 日本国特許庁 (JP)

⑭ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭55-126834

⑮ Int. Cl.³
G 01 J 3/28

識別記号

庁内整理番号
7172-2G

⑬ 公開 昭和55年(1980)10月 1 日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 5 頁)

⑭ 自動分光放射計

⑯ 発明者 富永守

川崎市幸区小向東芝町 1 番地東
京芝浦電気株式会社総合研究所
内

⑰ 特 願 昭54-33972

⑱ 出 願 昭54(1979) 3 月23日

⑲ 発 明 者 田中裕司

川崎市幸区小向東芝町 1 番地東
京芝浦電気株式会社総合研究所
内

⑰ 出 願 人 東京芝浦電気株式会社

川崎市幸区堀川町72番地

⑳ 代 理 人 弁理士 鈴江武彦 外 2 名

明 細 書

1. 発明の名称

自動分光放射計

2. 特許請求の範囲

試料光から所定の波長の分光成分を抽出する分光器と、上記分光成分を受光して電気信号に変換する光電変換器と、上記電気信号を定められた利得で増幅する可変利得増幅器と、前記分光器を駆動して測定波長範囲内に亘つて分光成分を逐次抽出し上記可変利得増幅器の出力信号が最大レベルとなる前記分光成分の最大レベル波長を求める予備測定手段と、上記最大レベル波長の分光成分において前記可変利得増幅器の利得を制鎖しこのときの前記可変利得増幅器の出力信号を略測定最大レベルに設定する利得制御回路と、上記利得設定がなされたのち前記分光器を駆動して前記測定波長範囲内の各分光成分を逐次逐次抽出する手段と、これら逐次抽出された各分光成分の前記可変利得増幅器による出力信号を表示する表示器とを具備したことを

特徴とする自動分光放射計。

3. 発明の詳細な説明

この発明は、試料光の分光エネルギー分布を効果的に測定することのできる自動分光放射計に関する。

光線の分光顕色や色彩学的解析等には分光放射計が用いられている。第1図は従来のダイジナル式の分光放射計の一例を示す概略構成図である。光源1から放射された光は、プリズム等の分光器2を介して分光されたのち、光電変換器3に供給されて電気信号に変換されている。電気信号に変換された分光成分は増幅器4にて増幅されたのちA/D変換器5に供給されてデジタル化され、プリンタやX-Yレコーダ等の表示器6に供給されて記録、表示されるように構成されている。

かくして、上記構成にて、分光器2により分光抽出された各測定波長毎にエネルギー測定を行うことによつて、第2図に示すような光源1の分光エネルギー分布を求めることが可能となる。

ところが、この種の分光放射計では、前記光線1の各分光成分エネルギーが大きすぎると増幅器4やA/D変換器5等が飽和してしまい、その結果入射量(分光成分)の測定データの信頼性が取り立たなくなることがある。また、上記分光成分のエネルギーが小さすぎると測定データの最大値と最小値との差、すなわちダイナミックレンジが小さくなり、測定精度が低下するという問題がある。このため、上記問題を未然に防ぐには、測定前に測定波長範囲内の最大分光エネルギーを求め、このときの分光成分のエネルギーが測定最大レベルとなるように光線1を近づけたり遠ざけたり、また前記増幅器4の利得を調整したりする等の必要がある。しかし、この作業は相当な熟練を要し、かつ非常に面倒であった。このため、測定が難しく時間がかかるという欠点があつた。

本発明はこのような事情を考慮してなされたもので、その目的とするところは、熟練や専門的知識を要せず試料光の分光エネルギー分布を簡

易に、かつ高精度に測定することのできる自動分光放射計を提供することにある。

以下、この発明の一実施例を図面を参照して説明する。第3図は同実施例を示す概略構成図である。光線21の放射光(試料光)はチョツパ部22を介してプリズム等からなる分光器23に入射されている。上記チョツパ部22は、コントロールパネル24の指令により作動する制御回路25にてスリットを開閉制御され、前記試料光を透過したり、しや断したりしている。また、前記分光器23は前記プリズムの設定角度をパルスモータ26により可変制御され前記試料光から所定の波長の分光成分を選択的に抽出するものである。この選択設定も前記制御回路25の指令によるパルスモータ26の駆動制御により行われる。分光器23で抽出された分光成分は、真空圧電体27を接続した光電子倍増管28に入射され、電気信号に変換されると共に増幅されている。そして、光電子倍増管28の出力信号は増幅器29の増幅ループに利

4

得切換回路30を備えた可変利得増幅器31に供給されている。この可変利得増幅器31は、前記制御回路25からの制御信号に基づいて設定された利得で前記入力した信号を増幅して、その出力信号をA/D変換器32に供給している。このA/D変換器32は、前記制御回路25にて制御される時間切換回路33によりサンプリング時間を設定され、このサンプリング時間で定められる精度で前記可変利得増幅器31の出力信号をデジタル化している。そして、このA/D変換器32の出力信号(デジタル信号)はバスライン34に送り出されている。このバスライン34にはデジタルメモリ35、四則演算回路36及び前記制御回路25がそれぞれ接続されている。また、上記バスライン34にはX-Yレコーダ37、プリンタ38及びディスプレイ39がそれぞれ接続されている。これらX-Yレコーダ37、プリンタ38及びディスプレイ39は、前記制御回路25からの制御信号に応じてバスライン34の信号を適宜取り

5

込み、記録或いは表示している。さらに、前記バスライン34にはBCDレジスタ41、42、43、44がそれぞれ接続されている。これらのBCDレジスタ41、42、43、44は、前記制御回路25の制御指令に見じてバスライン34の信号を一時的に記憶するものである。そして、上記BCDレジスタ41、43の各記憶情報はデジタルコンパレータ45で比較され、この比較結果が前記制御回路25に供給されている。また、前記BCDレジスタ42、44の各記憶情報はデジタルコンパレータ46で比較され、この比較結果も前記制御回路25に供給されている。

このように構成されたデジタル式の自動分光放射計では、コントロールパネル24の設定指令により制御回路25の制御動作が定められ、まず予備測定操作が行われる。すなわち、前記可変利得増幅器31の利得は最大利得、A/D変換器32のサンプリング時間は最短時間に設定され、前記チョツパ部22のスリットが開かれ

6

る。この状態にて制御回路25の波長設定指令により分光器23が作動し、測定波長範囲内の最低波長から最高波長までの各分光成分を逐次的に走査して順次抽出する。前記A/D変換器32は、上記各分光成分をそれぞれ粗い精度で、高速度にデジタル変換して得られた測定データをバスライン34に送り出している。一方、前記制御回路25は前記波長設定指令に基づき波長データを上記測定データに対応して上記バスライン34に送り出している。これらの測定データ及び波長データは、順次BCDレジスタ41, 42に逐次的に記憶される。すなわち、BCDレジスタ41には現測定波長での測定データが記憶され、BCDレジスタ42にはこのときの波長データが記憶される。そして、BCDレジスタ41の記憶情報 P_1 とBCDレジスタ43の記憶情報 P_2 とがデジタルコンパレータ45で比較され、その比較結果が制御回路26に送られる。制御回路26は上記各記憶情報 P_1 , P_2 が $P_1 < P_2$ になるときBCDレジスタ43, 44

7

そして、上記BCDレジスタ42, 44の各記憶情報(波長データ)が一致したとき前記パルスモータ26の駆動が停止される。したがって、このとき、分光器23は最大分光エネルギーを有する波長の分光成分の選択状態にセットされる。

この状態にて最大分光エネルギーを有する波長の分光成分における利得調整動作が行われる。すなわち、まずA/D変換器32のサンプリング時間が、測定に十分なる精度を有する実験の測定時間に切り換えられる。そして、A/D変換器32の出力信号(測定データ)がBCDレジスタ41に送られる。一方、BCDレジスタ43には、予め制御回路25にセットされた測定データの測定最大レベルがセットされている。制御回路26はデジタルコンパレータ45による上記測定データと測定最大レベルとの比較結果に基づいて、前記利得増幅器31の利得を調整(利得上昇制御)している。そして、BCDレジスタ41の記憶情報がBCDレジスタ43の記憶情報(測定最大レベル)と略一致したとき上記

9

の記憶情報の転送を行わないが、 $P_1 > P_2$ になるときBCDレジスタ41, 42の各記憶情報をバスライン34を介してそれぞれBCDレジスタ43, 44に転送し記憶させている。この動作が測定波長範囲内の最低波長から最高波長に亘って、各分光成分毎に順次繰り返して行われる。したがって、測定波長範囲内の走査が終了したときBCDレジスタ43, 44には、それぞれ測定波長範囲内の最大測定データ及びその波長データがセットされることになる。このようにして、測定波長範囲内の最大分光エネルギーの大きさ及びその波長が検出される。

さて、上記の如く最大分光エネルギーの大きさ及びその波長が検出されたのち、前記制御回路26は波長設定指令を発してパルスモータ26を逆方向に駆動し、分光器23による逆方向走査が行われる。このとき、制御回路26からの波長データは順次BCDレジスタ42に記憶され、デジタルコンパレータ45にて前記BCDレジスタ44に記憶された波長データと比較される。

8

利得を固定設定している。かくしてここに、最大分光エネルギーを有する波長の分光成分の測定データが略測定最大レベルに設定、つまり最大のダイナミックレンジに定められる。

このようにして最大分光エネルギー点での利得の設定がなされたのち、前記光検21の放射光(放射光)の分光エネルギー分布の測定が開始される。まず、分光器23の抽出波長は測定波長範囲内の最低波長に設定される。そして、制御回路26の指令によりアンプ部22のスリットが開かれる。そして、分光器23を介して抽出された最低波長の分光成分は光電変換され増幅されたのちA/D変換器32にてデジタル化されてバスライン34に出力される。このA/D変換器32の出力信号(測定データ)は前記デジタルメモリ35に一時的に記憶される。次に、制御回路26の指令により前記アンプ部22のスリットが閉じられ、バックグラウンド光レベルの測定が同様に行われる。そして、前記デジタルメモリ35に記憶された測定データ

10

と上記バックグラウンドによる測定データとが四則演算回路26に供給されて信号処理され、真の測定データが得られる。これが測定サイクルであり、この操作を前分光器23の(プリズム)可変設定による抽出波長毎に行い、測定波長範囲内の最低波長から最大波長まで繰り返す。そして、これら各波長毎に得られた真の測定データは順次X-Yレコーダ37、プリンタ38及びディスプレイ39に記録及び表示される。

このように本実施例によれば、予備測定操作で測定波長範囲内の最大分光エネルギーが求められ、さらにこの最大分光エネルギーを有する分光成分の波長が自動的に検出される。そして、この分光成分のエネルギーに基づいて可変利得増幅器31の利得が自動的に切り換えられ、上記エネルギーが略測定最大レベルに設定されたのち、光源31の放射光の分光エネルギー分布が測定される。このため、測定に際し専門的知識や熟練を要せず、簡易な操作で極めて測定精度の高い分

11

その使用を逸脱しない範囲で、種々変形して実施することができる。

以上説明したようにこの発明によれば、予備測定波長範囲内の最大分光エネルギーを有する分光成分を自動的に抽出し、この分光成分のエネルギーが測定最大レベルとなるように可変利得増幅器の利得を自動的に設定したのち、放射光の分光エネルギー分布の測定を行うようにしたことによつて、熟練や専門的知識を要せず、簡便に高い測定データを容易に得ることのできる自動分光放射計を提供することができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は従来のデジタル式の分光放射計を示す概略構成図、第2図は分光エネルギー分布の測定データを示すための図、第3図はこの発明の一実施例を示す概略構成図である。

1…光源、2…分光器、3…光電変換器、4…増幅器、5…A/D変換器、6…表示器、21…光源、22…チョップパルス、23…分光器、24…コントロールパネル、25…制御回路、

13

光エネルギー分布情報を得ることができる。また、予備測定操作時にはA/D変換器32のサンプリング時間が短く設定されるから、予備測定操作を短時間で行うことができる。さらに、測定が簡略化されたため測定に係る所要時間を短縮できるという利点がある。また、パルスモード26を用いて分光器23のプリズムの設定角度を変えるようにしたことによつて、分光器23による抽出分光波長を高精度に、かつ高速度に設定できる等の利点を奏する。

なお、この発明は上述した実施例に限定されるものではない。例えば、光電子倍增管の代りにフォトトランジスタ等の光電変換器を用いてもよい。また、前分光器はプリズムの他に平面解析格子や階段格子等から構成してもよい。さらに、一時記憶用のレジスタならBCDレジスタの代りに用いてもよいのは勿論である。また、A/D変換器を用いることなく各制御をアナログ的に行うことによつて、連続したエネルギー分布情報を得ることもできる。要するにこの発明は、

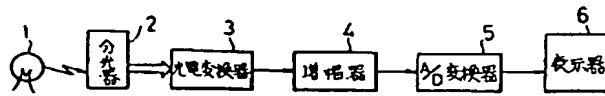
12

26…パルスモード、27…負高圧電源、28…光電子倍增管、29…増幅器、30…利得切換回路、31…可変利得増幅器、32…A/D変換器、33…時間切換回路、34…バスライン、35…デジタルメモリ、36…四則演算回路、37…X-Yレコーダ、38…プリンタ、39…ディスプレイ、41、42、43、44…BCDレジスタ、45、46…デジタルコンバータ。

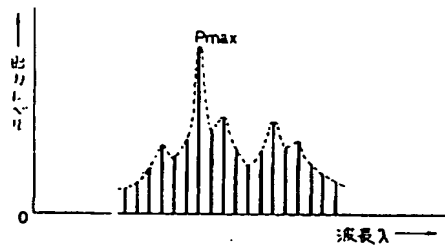
出願人代理人 弁護士 西 江 成 彦

14

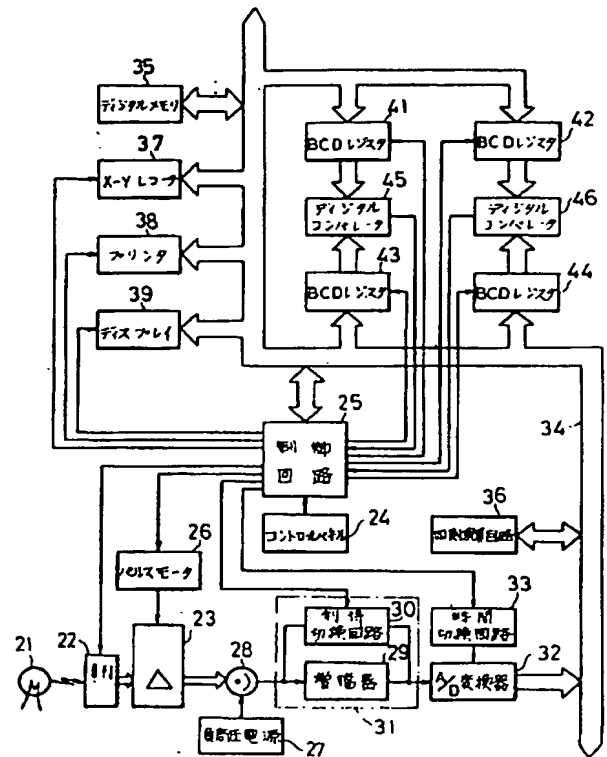
第 1 回



第 2 圖



第 3 圖



THIS PAGE BLANK (USP)